HAL
open science

Dix ans de pédagogie par projets à Télécom Bretagne - Des adaptations régulières

Catherine Sable, Sian Rowlands, Patrick Adde, André Thépaut

To cite this version:

Catherine Sable, Sian Rowlands, Patrick Adde, André Thépaut. Dix ans de pédagogie par projets à Télécom Bretagne - Des adaptations régulières. QPES 2013 : 7th french international colloquium Questions de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur : les innovations pédagogiques en enseignement supérieur, Jun 2013, Sherbrooke, Canada. pp.878 - 885. hal-00869243

HAL Id: hal-00869243

https://hal.science/hal-00869243v1

Submitted on 2 Oct 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

DIX ANS DE PEDAGOGIE PAR PROJET À TELECOM BRETAGNE

Des adaptations régulières

Cathy Sablé, Sian Rowlands, Patrick Adde, André Thépaut

Institut Télécom / Télécom Bretagne, Brest, France.

Résumé
Ce texte présente plusieurs aspects originaux d'un dispositif d'apprentissage par projet comme les techniques de gestion de projet, la négociation avec un client et le travail en groupe multiculturel. Il explique le succès qu'il rencontre auprès des élèves, des industriels et des enseignants qui les encadrent. Depuis quelques années, différents facteurs liés à une internationalisation grandissante des élèves obligent à proposer régulièrement des adaptations du processus d'apprentissage.

Mots-clés
Parcours professionnalisant, mondialisation, identités, compétences, pédagogie par projets.

I. ORIGINE ET PARTICULARITES DU PROJET S4

L'objectif de cet article est de présenter l'adaptation d'un dispositif de pédagogie par projet dans une école d'ingénieurs, qui diplôme environ deux cents ingénieurs généralistes dans le domaine des TICE par an et qui ouvre de plus en plus son recrutement aux étudiants étrangers.
Depuis une dizaine d'année, notre dispositif pédagogique s'appuie sur une articulation de projets qui sont offerts chaque semestre aux étudiants. La description des quatre projets et leurs objectifs d'apprentissage ont été détaillés par ailleurs [Gilliot et al. 2007].
Nous avions initié le curriculum par l'introduction du projet d'ingénieur (projet S4) qui était placé entre le tronc commun d'enseignement (semestres 1 à 3), (Figure 1) et la spécialisation des étudiants (semestres 5 et 6). Ce projet S4, qui s'est affiné pendant une décennie, présente des caractéristiques originales :

-il est proposé par un partenaire extérieur à l'école (très souvent une entreprise),

-il est co-encadré par deux enseignants-chercheurs issus de départements différents, mettant en avant la pluri-disciplinarité du projet,

-il est réalisé par un groupe de 5 ou 6 étudiants pendant une durée globale de 600 heures environ. Ce dispositif permet de confronter l'élève à la gestion de projet et au travail en groupe, de mettre en application les connaissances acquises et d'être confronté à un partenaire extérieur qui fait office de client.

Chaque groupe d'étudiants est également accompagné pendant toute la durée du projet par un binôme d'enseignants qui a été formé aux méthodes de gestion de projet [Raucent et al. 2004]. Ces enseignants, qui ne sont pas des spécialistes techniques du sujet traité, accompagnent les étudiants et les aident à faire face à la complexité des problèmes réels posés par les entreprises.

Devant la demande d'une formation plus appliquée de la part des étudiants, il a été décidé de généraliser la pédagogie par projet aux trois premiers semestres du cursus. Les projets viennent en complément d'enseignements classiques dispensés sous formes de majeures et de mineures parmi les grands domaines de formation de l'école (Mathématiques et Traitement du Signal, Electronique et Physique, Informatique, Réseaux, Economie et Sciences Humaines).

Cette succession de projets semestriels permet à l'étudiant d'améliorer ses compétences (scientifiques, gestion de projet, inter et intra personnelles) qui sont nécessaires pour la réalisation de projets technologiques innovants [Rouvrais et al. 2006]. Les objectifs d'apprentissage du projet d'ingénieur sont centrés sur les techniques de gestion de projet (planification, expression du besoin, organigramme des tâches, identification des risques, etc.), sur la négociation avec le client, sur le travail en groupe multiculturel. L'organisation du projet d'ingénieur est visible ici.

Pendant la phase préparatoire du projet, les étudiants rédigent un Plan de Management (PdM). Ce document, utilisé initialement par un grand groupe industriel français, a été simplifié et adapté aux contraintes pédagogiques de l'Ecole. Grâce au PdM les étudiants sont amenés à reformuler le projet, identifier, comprendre, expliciter et répartir les tâches au sein du groupe, décrire les livrables, proposer un planning (diagramme GANTT suivi), identifier les jalons et les risques du projet, etc. Ce document, qui va être présenté et défendu devant un jury multidisciplinaire, va faire office de "contrat" entre l'école (représentée par les étudiants et les encadrants techniques) et le partenaire extérieur.

La phase de développement se déroule en parallèle avec la gestion de projet. Celle-ci s'appuie sur plusieurs outils dont le Rapport d'Avancement hebdomadaire (RA) et la réunion mensuelle qui rassemble cinq étudiants responsables de la gestion de projet au sein de leur groupe et un binôme d'enseignants qui anime la séance. Ces séances sont l'occasion de sensibiliser les étudiants aux contraintes de coût, qualité et délai inhérentes à tout projet industriel.

La dernière phase du projet d'ingénieur est axée sur la valorisation du travail réalisé. En particulier, lors des deux journées consacrées au forum des projets d'ingénieur qui viennent conclure l'année scolaire, les étudiants sont amenés à présenter leurs travaux sous forme d'exposés mais également d'affiches et de présentation des prototypes opérationnels dans des stands spécialement aménagés à cet effet. Ces rencontres, qui sont le point d'orgue de la formation de seconde année, servent également de vitrine du savoir-faire des laboratoires de l'école. Très souvent les

enseignants profitent de la tenue du forum pour inviter des partenaires potentiels, ou pour organiser des conférences. Les étudiants ont ainsi l'occasion de présenter leurs réalisations à un public très varié, qui est souvent étonné du degré de maturation des prototypes et de l'appropriation du sujet par les étudiants.
Cependant, si la grande majorité des étudiants apprécie cet enseignement, plusieurs facteurs, dont une ouverture de plus en plus importante de l'Ecole à l'international depuis 2005, nous obligent à faire évoluer notre dispositif d'enseignement. Celui-ci, comme le montreront les analyses des différents discours des acteurs concernés par le projet S4 connaît un grand succès. Mais si les objectifs d'apprentissage du projet d'ingénieur sont majoritairement atteints, le dispositif pédagogique rencontre également des difficultés.

II. BILAN

Pour établir ce bilan, notre choix méthodologique a consisté à croiser des données objectivées et des entretiens semi-libres avec les quatre catégories d'acteurs impliqués dans le projet S4 : les clients, les encadrants techniques, les membres du comité de pilotage et les étudiants. Cette étude relève d'une approche qualitative et cherche par conséquent des thèmes récurrents à partir d'un petit nombre d'interlocuteurs en prenant appui sur les travaux d'Anne Reboul et Jacques Moeschler [Reboul, 1998].

II.1 Un succès

Un premier constat ressort de nos entretiens : le projet S4 plaît.
Les industriels, désignés sous le terme de clients, sont les premiers chez lesquels on peut relever un grand taux de satisfaction qui se traduit de façon visible par le nombre élevé de propositions de projets reçu par le comité de pilotage : chaque année le comité de pilotage reçoit de 30 à 40 propositions de projet portées par des industriels, ce qui représente 337 projets en 10 ans. Le retour comme clients réguliers d'un grand nombre d'industriels, par exemple Orange et Ifremer, confirme le succès du projet S4, malgré des règles strictes imposées par le comité de pilotage aux industriels (rencontres obligatoires avec les étudiants, soutenances…). En automne 2012, le groupe de pilotage, chargé de sélectionner les projets, a dû refuser 11 propositions, soit plus d'un tiers des propositions parvenues dans notre établissement.
Les clients apprécient non seulement le profil des étudiants de Télécom Bretagne mais aussi l'expertise des encadrants qui associent le côté pratique à la théorie. Les projets permettent aux industriels de découvrir des forces innovantes parmi les étudiants encadrés. On peut citer pour exemple Monsieur P. (Société Delta Dore) : *« quelques projets d'étudiants ont abouti à l'intégration des résultats des études menées par les étudiants dans les offres commercialisées »*. De plus, Monsieur P. souligne le caractère cordial et efficace des relations avec les étudiants. Au-delà des compétences techniques, la dimension humaine est appréciée par les clients.

On retrouve la même motivation au sein des encadrants techniques impliqués : plus de la moitié ont encadré plus de 3 projets, certains en ayant encadré jusqu'à 16. Là encore, ce ne sont pas les seuls savoir-faire techniques qui sont mis en avant mais également le développement de compétences transversales favorisé par le projet S4 (gestion de projet, compétence managériale, appréhension des problèmes…). La dimension humaine est soulignée par les encadrants techniques : *« …cela a été l'occasion de collaborer avec des personnes d'autres départements et disciplines…»*. A travers ces propos se révèle un premier aspect interculturel du projet S4 dans le décloisonnement et les rencontres interdisciplinaires, qui *« …puisent dans l'irrespect des frontières (...) et abandonnent l'exigence de spécialisation par parcellisation et atomisation des* savoirs …» [Abdallah-Pretceille et Porcher, 1996, p.65]. Ainsi de nouveaux projets de recherche ont vu le jour.
Les membres du comité de pilotage interrogés expriment également un grand plaisir à travailler dans le projet S4 : *«…c'est une ouverture par rapport aux cours traditionnels »*, *« c'est une rencontre enrichissante pour les étudiants avec les industriels »*, *« … ils apprennent à communiquer, à trouver des solutions pour communiquer … »*, *« … ils développent leurs compétences linguistiques … »*. L'apport pour les étudiants ressort de façon évidente mais une autre dimension est apparue à travers les témoignages des membres du comité de pilotage : une démarche interdisciplinaire au sein du comité qui a levé quelques préjugés entre les différents départements de l'institution.
Le taux de satisfaction des étudiants dans les évaluations- anonymes- est élevé (103/122 le jugent bon ou excellent): " Le projet S4 est le projet le plus complet " pour beaucoup ; « *C'était le plus beau projet de ma vie, c'était parfait* » dira un étudiant. De plus, les étudiants se sentent valorisés par les relations qu'ils établissent avec les industriels. Le caractère professionnalisant du projet S4 responsabilise les étudiants qui deviennent pleinement actifs : ce sont ces trois éléments qui reviennent dans les discours des étudiants interrogés.
Un autre point récurrent apparaît cependant, soulignant une dérive du projet S4 : « *il y a trop de paperasserie* ». Les étudiants se plaignent, en effet, d'avoir trop de documents à rédiger autour de la gestion de projet : le rapport d'avancement hebdomadaire, le plan de management, le rapport technique, le poster, le triptyque et enfin le résumé sont les documents exigés pour valider le projet S4. Les élèves français et francophones perçoivent parfois ces tâches rédactionnelles comme une « *vraie corvée* ».

Faut-il alors revoir les outils de gestion de projet ?

II.2 Compétences techniques et gestion de projet : vers un nouvel équilibre ?

La formation par projet mise en œuvre à Télécom Bretagne vise à développer, au-delà des savoirs techniques, des compétences transversales : « *…communication, travail de groupe, apprendre à apprendre, gestion de projet …* ». La figure 1 le

montre : l'objectif pédagogique du projet S4 est dominé par le pilotage de projet, impliquant la rédaction de documents inhérents à toute gestion de projet. Mais si, comme le rappelle un encadrant technique : « *sans la gestion de projet, les élèves ne pourraient pas réaliser leur produit final..* », pour beaucoup d'étudiants : « *ça prend trop de temps, ça nous empêche de nous concentrer sur le technique* ». Une sorte de concurrence paradoxale entre la partie technique et la partie gestion du projet S4 ressort fréquemment des entretiens avec les étudiants. Ce rejet est parfois provoqué ou encouragé par les encadrants techniques à qui il arrive de dire : « *Ne perdez pas de temps avec ça …* ».

Une difficulté propre au projet S4 et à l'enseignement de la gestion de projet est révélée : les documents exigés, peuvent prendre une forme trop académique, détournée de leur but initial, perdant ainsi de leur signification. Le plan de management, pourtant inspiré d'un outil industriel, est un exemple intéressant de cette dérive. En 2009, les PdM présentés étaient presque tous semblables d'un projet à l'autre ! Or, « *…un PdM doit expliquer les connaissances et savoirs techniques mis au service du problème spécifique à résoudre par chaque groupe. Aucun PdM ne doit ressembler à celui du voisin …* » (Propos de plusieurs membres du comité de pilotage). Afin de permettre aux étudiants de comprendre la nature même du PdM, le modèle a été allégé et synthétisé, l'opération de "copier/ coller" devenant dès lors impossible. Une nette amélioration a été remarquée lors des soutenances de 2012.

Pourtant, les étudiants français continuent à le dire depuis 2007 : « *il y a trop de rédaction …..* ». Les 15 rapports d'avancement à envoyer aux membres du comité de pilotage sont parfois perçus comme superflus, comme une surcharge inutile de travail. Dans la mesure où la plupart des étudiants sont confrontés pour la première fois au concept de gestion de projet, sans avoir aucune expérience en entreprise, ils ne saisissent pas toujours immédiatement la pertinence des outils proposés, contrairement aux étudiants ayant une expérience professionnelle.

Il est vrai qu'avant 2007, la rédaction était partagée par tous les membres du projet, ce qui n'est plus le cas depuis 2007. Les compétences linguistiques –écrit professionnalisant [Sablé, 2012]– posent un véritable problème : « *… c'est pas parce qu'on est français qu'on est bon en orthographe qu'on sait rédiger…* ». Effectivement, le module « Rédaction technique … » mis en place depuis janvier 2010 a d'abord accueilli une majorité d'étudiants français qui cherchaient à acquérir une compétence dans la rédaction des écrits techniques [Sablé, 2010].

La rédaction des livrables ne constitue pas l'unique objectif du projet ; d'autres difficultés sont évoquées, comme les réunions, les négociations avec les partenaires, indispensables pour avancer dans le travail. Les étudiants sont confrontés à des problèmes de compréhension et de communication dans leur collaboration avec les élèves non-francophones : les réunions avec le client, qu'elles soient en présentiel ou à distance, posent un vrai problème aux étudiants étrangers. On retrouve ces mêmes inquiétudes du côté des membres du groupe de pilotage et des encadrants techniques. On peut dès lors s'interroger sur cette perception d'une trop grande lourdeur rédactionnelle : ne serait-elle pas liée à l'évolution internationale du public

des Grandes Ecoles ? Faut-il introduire une nouvelle problématique dans les projets S4 qui tiendrait davantage compte de l'hétérogénéité du public ?

III. L'INTERNATIONALISATION : OBSTACLE OU ENRICHISSEMENT ?

III.1 Hétérogénéité culturelle des groupes

Le public de notre Ecole a évolué comme le montre le graphe ci-dessous :

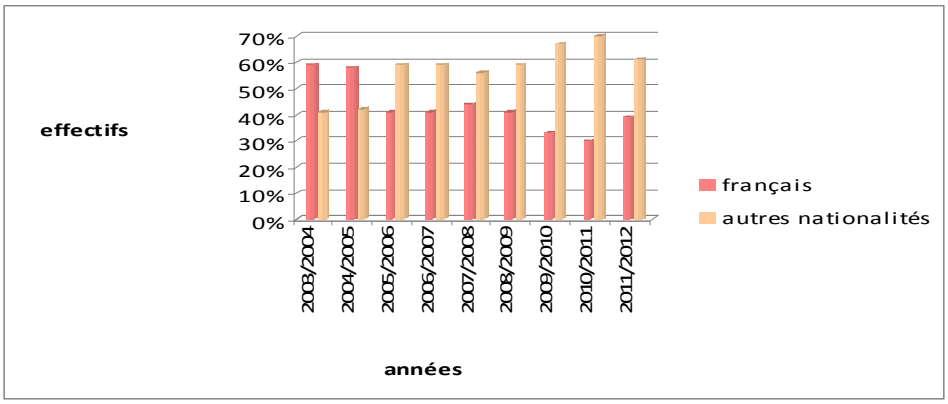

Figure 2 : Répartition des élèves français et étrangers durant les 9 dernières années

Le grand nombre d'étudiants étrangers (ils deviennent majoritaires dans le semestre 4 à partir de 2005) s'inscrit dans la mobilité étudiante actuelle : l'Ecole mettant l'accent sur une formation internationale accueille non seulement plus de 46 nationalités mais elle incite aussi les étudiants français à effectuer un semestre à l'étranger, souvent au cours du semestre 4. Ce double mouvement -arrivée des étrangers et départ des Français- explique l'accentuation du déséquilibre entre étudiants français et étrangers lors du projet.
La composition hétérogène des groupes va aboutir à une répartition stéréotypée des rôles à l'intérieur de chaque groupe de projet : par exemple, sur 26 projets en 2011 /2012, 20 responsables de gestion de projet - tâche essentielle aux yeux des étudiants- étaient francophones et 9 étaient responsables du forum, qui est une responsabilité secondaire pour les étudiants.

III.2 Des clichés culturels et adaptation

Les analyses des explications concernant les répartitions des rôles font apparaître deux thèmes causatifs : le premier critère d'attribution des rôles est la maîtrise de la langue française. Les rôles de gestion de projet liés à la résolution du problème dans

son entier, sont attribués sur leur seule compétence en français– « il sait écrire en français ». Les rapports et plans de management sont pris en charge par les étudiants français ou francophones (marocains essentiellement), dans une volonté de mieux répondre au critère de qualité exigé par le client. Ceux qui ne maîtrisent pas le français reçoivent des rôles jugés subalternes comme le suivi horaire, le budget et le forum, « *…c'est à eux d'apprendre le français* » (encadrant technique). L'étranger perçu, avant tout, sous l'angle de sa compétence linguistique française est comme réduit à un autre silencieux, un simple exécutant : « *…on donne le technique aux chinois* » (étudiant français), « *…ce sont de bons exécutants..* » (encadrant technique), « *…il faut être dirigiste, leur donner du travail*…" (étudiant marocain).
A travers ces propos, apparait le deuxième thème concernant l'organisation du travail en projet : les clichés culturels. Les assertions déclaratives au sujet des étudiants chinois s'apparentent, en effet, à des représentations stéréotypées, fondées sur le principe de généralisation et aboutissant à un enfermement de l'Autre dans sa différence [Abdallah-Pretceille, 1996]. A cette réduction culturaliste, s'ajoute parfois un problème de communication et une incompréhension lors des réunions de travail obligatoires. Si auparavant la parole jaillissait facilement, actuellement les réunions accentuent les clivages entre francophones et non-francophones. Le silence, pour ne prendre qu'un exemple, autorisé et normalisé pour la culture chinoise pose un problème aux Français, pour qui le silence est gênant. La formation à l'interculturel du premier semestre ne peut être suivie par les étudiants arrivant directement en deuxième année. Face aux tensions liées à l'internationalisation, à l'hétérogénéité culturelle en augmentation, le comité de pilotage a proposé des adaptations. Les encadrants, techniques et membres du comité de pilotage, ont ainsi suivi des formations à l'interculturel où, par exemple, un exercice de confrontation à une l'incompréhension orale a été proposé afin de mieux saisir le vécu des étudiants étrangers confrontés au parler rapide des Français. Des formations s'appuyant sur une approche interculturelle linguistique ont pu *« … inciter des élèves ingénieurs à questionner leurs représentations, à prendre du recul et à se décentrer afin de découvrir d'autres cadres de référence…* » [Gourvès-Hayward & Morace, 2011]
Depuis 2010, pour tenir compte des retours multiples (étudiants, retour en ligne via Moodle, industriels, encadrants…), des mesures ont été prises pour faciliter le co-agir au sein des groupes de projet. Des réponses-actions ont été établies, comme l'obligation de prendre la parole pour le deuxième étudiant présent aux réunions de gestion de projet, la création d'un module "rédaction technique et approche interculturelle", la sensibilisation interculturelle pour tous les étudiants de première année, l'obligation de remplir une fiche pour une prise de conscience interculturelle à remplir en S4…. En 2010/2011, les étudiants étrangers admis en Master of Science ont réalisé des projets à part, sans client extérieur. Cette expérience ne fut pas renouvelée car elle participait là encore d'une différenciation isolante. En revanche, dans un souci d'intégrer les étudiants et de favoriser la diversité culturelle et universitaire, depuis 2011, la constitution des groupes doit répondre aux contraintes suivantes : 2 francophones, 1 AST (admis sur diplôme universitaire), 1

SAH (étudiant non-francophone en semestre d'adaptation), 1 M. Sc. (Etudiant étranger en Master of Science). Si cette contrainte permet de faire collaborer des étudiants de diverses origines, tant identitaire qu'universitaire, elle ne modifie en rien- au contraire ?- les modalités d'attribution des rôles, et empêche souvent les étudiants d'avoir leur premier choix de sujet; la langue française crée des obstacles à la communication et surtout à la collaboration (rappelons qu'aucune exigence de niveau en français n'est requise lors des admissions dans notre Ecole). On pourra toutefois mettre en avant la réussite de certains projets où des communications plurilingues ont permis à tous de co-agir : « *On a parlé en anglais, et en français pendant les réunions…* », « *nous étions tous motivés, la langue importait peu…* » car, lorsque la motivation est plus grande, on peut se servir stratégiquement de toute différence, qu'elle soit linguistique ou culturelle. Le français a permis, par exemple de confirmer un sens resté approximatif en anglais.

IV. CONCLUSION

Axé sur une pédagogie active et par compétences, le projet S4, professionnalisant, est une formation à privilégier. Cependant, comme toute formation, il importe de toujours l'adapter face à une société en mouvance. La mondialisation crée des publics d'apprenants diversifiés et va de pair avec une expansion de l'anglais. Ainsi, tous les étudiants en mobilité doivent avoir un niveau adéquat en anglais tandis que, bien souvent, aucun niveau de français n'est exigé pour les étudiants étrangers dans les institutions francophones.

C'est pourquoi une dimension plurilingue, par exemple autour des livrables, pourrait être introduite. Certains écrits pourraient ainsi être en anglais ou en français, au choix des étudiants, avec l'accord des encadrants techniques et du client. L'internalisation croissante de l'école a conduit à l'utilisation de l'anglais comme langue d'enseignement dans certaines formations telles que les Master of Science. Le nombre d'enseignants–chercheurs maîtrisant bien l'anglais dans l'école et les échanges d'enseignants-chercheurs avec des universités dans les pays anglophones sont en augmentation ; ces facteurs expliquent la moindre réticence face à l'usage de cette langue. Cependant, la vraie réussite interculturelle consisterait à réaliser des projets où l'autre n'est plus perçu sur sa seule compétence linguistique (maîtrise grammaticale et lexicale) mais sur au moins trois autres compétences : technique, communicative et managériale. On ne voit plus un élève étranger mais un étudiant capable de réaliser telle ou telle spécification. La motivation de l'étudiant apparait plus importante s'il a le choix du sujet : faut-il alors maintenir les critères actuels de nationalité pour la constitution des groupes de projet ? De même, il pourrait être intéressant d'élargir la mixité culturelle en associant des étudiants de disciplines telles que les beaux-arts, la médecine, la sociologie au projet S4 de notre Institut. Ces perspectives ne seraient-elles pas aussi enrichissantes pour les étudiants que pour les enseignants, dans un monde où l'accent est mis sur la suppression des barrières culturelles ?

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier Valérie le Goff et les groupes de pilotage depuis 2003 pour leur implication et la mise en place de cette formation. Un grand merci également à tous les enseignants chercheurs, les industriels et aux élèves qui ont voulu partager leurs expériences avec nous.

REFERENCES

Gilliot J.M., Landrac, Thépaut A., « Former des jeunes ingénieurs en formation initiale : gérer la progression de l'apprentissage par projet». 4ème colloque questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur, 24-26 Janvier, Louvain-la-Neuve, Belgique. Louvain-la-Neuve : UL Press, 2007, pp. 547-555.

Raucent B., Moore G. and Bourret B. (2004). What are the Conditions Required for Designer and Tutor Training in an Active Learning Approach?. in Proceedings of the 4th International Workshop on Active Learning in Engineering Education, 2004, pages 58-65.

Rouvrais S., Ormrod J., Landrac G., Mallet J., Gilliot J-M., Thepaut A., and Tremenbert P. (2006). A mixed project-based learning framework: preparing and developing student competencies in a French Grande Ecole. SEFI-EJEE European Journal of Engineering Education, "Engineering Competencies". Volume 31, Number 1. Pages 83--93. March 2006.

Reboul A, Moeschler J., Pragmatique du discours. De l'interprétation de l'énoncé à l'interprétation du discours, Paris, Edtions Armand Colin, 1998

Abdallah-Pretceille M., Porcher L. (1996), Education et communication interculturelle, Paris, PUF, 2001.

Sablé C., Savoirs spécialisés, contextes multilingues et multiculturels: étudiants de français langue seconde et les écrits professionnalisants, 2012

Sablé C., La formation d'ingénieurs par « projet » : une spécialisation nécessitant une formation en français langue de spécialité, 2010

Abdallah-Pretceille M., Vers une pédagogie interculturelle, Ed Anthropos, 1996Gourvès-Hayward A. & Morace C., Emergence et construction de compétences interculturelles en entreprise et dans l'enseignement supérieur : démarche et évaluation", in Ed CGE , 2011